

Cara uji kelarutan aspal modifikasi dalam toluen dengan alat sentrifus



© BSN 2008

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Mangala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Ringkasan pengujian	2
5 Kegunaan	2
6 Peralatan	2
7 Pelarut	3
8 Persiapan tabung sentrifus	3
9 Persiapan benda uji	3
10 Cara uji	3
11 Perhitungan dan pelaporan	4
12 Ketelitian	4
Lampiran A (normatif) Gambar	5
Lampiran B (normatif) Contoh formulir pengujian kelarutan aspal polimer.....	6
Lampiran C (informatif) Contoh isian formulir pengujian kelarutan aspal polimer	7
Bibliografi	8
 Tabel 1 Ketelitian pengujian	 4
 Gambar A.1 Tabung sentrifus 203 mm.....	 5

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang *Cara uji kelarutan aspal modifikasi dalam toluen dengan alat sentrifus* adalah adopsi modifikasi dari ASTM. D 5546-01, *Standard Test Method for Solubility of Asphalt Binders in Toluene by Centrifuse*.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil melalui Gugus Kerja Bahan dan Perkerasan Jalan pada Subpanitia Teknis Rekayasa Jalan dan Jembatan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman BSN Nomor 8 Tahun 2000 dan dibahas pada forum rapat konsensus tanggal 4 April 2007 di Bandung, dengan melibatkan para nara sumber, pakar dan lembaga terkait.



Pendahuluan

Cara uji kelarutan aspal modifikasi dalam toluen dengan alat sentrifus ini yang merupakan cara uji alternatif untuk menguji kelarutan aspal polimer. Standar ini dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan teknisi laboratorium, produsen agar diperoleh keseragaman cara uji.

Kegunaan cara uji ini untuk mengukur kelarutan aspal polimer dalam toluen. Bagian yang larut dalam toluen menggambarkan mengikat aktif. Bagian yang mengendap dapat diuji karakteristik bila perlukan diantaranya dengan menggunakan spektroskopi infra merah, mikroskop, uji abu, dan lain-lain.

Apabila ada bagian yang mengambang atau tidak larut dalam pengujian ini, harus dilaporkan bahwa cara ini tidak dapat digunakan untuk menentukan aspal yang mengandung material yang mempunyai berat jenis lebih kecil dari berat jenis toluen.

Pada cara penentuan ini yang perlu diperhatikan adalah kecepatan putar sentrifus sehingga seluruh material yang tidak larut dapat diendapkan. Selain itu persiapan contoh perlu lebih diperhatikan.





Cara uji kelarutan aspal modifikasi dalam toluen dengan alat sentrifus

1 Ruang lingkup

Standar ini digunakan untuk menentukan kelarutan aspal polimer dan aspal modifikasi dalam toluen dengan menggunakan alat sentrifus.

Bagian yang larut dalam toluen menggambarkan mengikat aktif. Bagian yang mengendap dapat diuji karakteristik bila perlukan, diantaranya dengan menggunakan spektroskopi infra merah, mikroskop, uji abu, dan lain-lain.

Standar ini tidak mencantumkan semua yang berkaitan dengan keselamatan kerja dan kesehatan kerja, bila ada menjadi tanggung jawab pengguna.

2 Acuan normatif

SNI 06-2434-1991, *Metode pengujian titik lembek aspal dan ter.*

ASTM D 96, *Test method for water and sediment in crude oil by centrifuge method (field procedure).*

3 Istilah dan definisi

Istilah dan definisi yang digunakan dalam standar ini sebagai berikut:

3.1

alat sentrifus

alat yang berfungsi memisahkan larutan dan bagian yang tak larut dengan cara diputar dengan kecepatan tertentu yang sesuai kebutuhan

3.2

aspal modifikasi

aspal keras yang ditingkatkan mutunya dengan cara menambahkan bahan tambah seperti polimer, latek, bitumen asbuton dan lainnya

3.3

aspal polimer

aspal yang ditingkatkan mutunya (dimodifikasi) dengan cara menambahkan polimer ke dalam aspal keras

3.4

desikator

alat yang terbuat dari kaca yang dilengkapi dengan piring penyangga dan berisi butir silika untuk menyimpan wadah berisi contoh, yang berfungsi untuk menyerap uap air dan agar contoh tidak terpengaruh kondisi kelembaban sekelilingnya

3.5

toluen p.a

bahan kimia murni (p.a = proanalisa) berfungsi sebagai bahan pelarut

4 Ringkasan pengujian

Benda uji dilarutkan dalam toluen, diputar di dalam sentrifus untuk memisahkan bagian yang mengendap dengan bagian yang terlarut dengan cara menuangkan larutan. Pisahkan bagian yang terlarut dan yang mengendap. Keluarkan bagian yang terlarut dengan cara menuangkannya. Kemudian bagian yang tidak larut yang berada dalam botol sentrifus, dikeringkan dan timbang sampai berat konstan.

5 Kegunaan

Cara uji ini digunakan untuk mengukur kelarutan aspal modifikasi dalam toluen. Bagian yang larut dalam toluen menggambarkan unsur aktif mengikat. Bagian yang mengendap dapat diuji karakteristiknya bila diperlukan, diantaranya dengan menggunakan spektroskopi infra merah, mikroskop, uji abu, dan lain-lain.

6 Peralatan

Peralatan yang digunakan adalah:

a) Alat sentrifus;

- 1) Alat sentrifus dengan baling-baling yang berputar secara horizontal dengan dua tabung sentrifus atau lebih yang diletakkan dengan posisi berseberangan agar seimbang. Alat sentrifus dapat menghasilkan minimum 700 *RCF* (*relative centrifugal force*) di ujung tabung selama minimum 10 menit;
- 2) Pemutar utama, cincin, tabung sentrifus, dan alas pemutar harus disusun agar dapat menahan beban benda uji dalam tabung sentrifus pada saat alat berputar. Tabung sentrifus harus terletak dalam dudukannya, terbuat dari besi yang cukup kuat, jauh dari api untuk mencegah terjadinya letupan.

b) Tabung sentrifus;

Untuk rujukan pengujian, setiap tabung sentrifus harus berbentuk kerucut dengan panjang 203 mm sesuai Gambar A.1. Sedangkan untuk metode uji sehari-hari dapat digunakan tabung alternatif. Tabung alternatif ini bagian bawahnya berbentuk kerucut dengan panjang antara 150 mm sampai dengan 210 mm, dengan kapasitas normal 100 mL sesuai Gambar A.1.

CATATAN 1: Tabung sentrifus yang dibutuhkan dalam Metode ASTM D 96 sudah tersedia bebas dan dapat dipergunakan untuk metode rujukan. Tabung sentrifus 203 mm sesuai untuk metode uji khusus. Sedangkan tabung sentrifus 167 mm dapat digunakan untuk metode uji yang dilakukan sehari-hari.

c) Tabung erlenmeyer berukuran 125 mL;

d) Oven berventilasi dan tahan ledakan yang dapat mempertahankan panas tetap stabil pada temperatur $130^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ digunakan untuk mengeringkan bagian yang tidak larut;

- e) Timbangan kapasitas 100 gram atau lebih dengan ketelitian 0,1 mg.

CATATAN 2: Adanya medan listrik statis dapat mengakibatkan kesalahan dalam penimbangan. Masalah ini dapat diminimalkan dengan menggunakan ion pasif dalam timbangan. Ion pasif ini tersedia di perusahaan yang menjual timbangan.

7 Pelarut

Pelarut yang digunakan adalah toluen p.a (proanalisa).

8 Persiapan tabung sentrifus

Letakkan tabung sentrifus yang bersih dalam oven pada temperatur $130^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ minimal selama 20 menit. Lalu dinginkan dalam desikator selama minimum 30 menit, kemudian timbang dengan ketelitian 1 mg. Simpan tabung sentrifus dalam desikator sampai akan digunakan.

9 Persiapan benda uji

Apabila contoh uji tidak cair, maka panaskan sampai cair. Temperatur pemanasan tidak lebih dari 100°C di atas titik lembek. Pengujian ini dilakukan dalam temperatur ruang. Untuk pengujian rujukan harus direndam dalam bak perendam (*water bath*) bertemperatur $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 1 jam sebelum dilakukan pengujian.

10 Cara uji

- Timbang sekitar 2 gram contoh uji dalam tabung erlenmeyer berkapasitas 125 mL yang telah diketahui beratnya. Tuangkan 100 mL toluen ke dalam tabung erlenmeyer sedikit demi sedikit hingga seluruh benda uji larut. Setelah semua benda uji larut, tutup erlenmeyer dan biarkan minimal selama 15 menit.
- Pindahkan larutan ke dalam 2 tabung sentrifus yang bersih dan beratnya telah diketahui sebelumnya. Bersihkan tabung dengan tambahan sedikit pelarut agar seluruh bagian yang tidak larut masuk ke dalam tabung sentrifus sampai 100 mL, sumbat lalu kocok secara perlahan. Buka sumbat untuk membebaskan tekanan yang mungkin terbentuk dalam tabung. Letakkan tabung sentrifus dalam dudukannya dengan posisi yang berlawanan agar seimbang, lalu putar selama 10 menit pada gaya putar relatif minimum atau lebih kecil dari 700 RCF.
- Hitung kecepatan minimum rotasi per menit (rpm) dengan rumus:

$$RPM = 1335 \sqrt{\frac{RCF}{d}} \dots\dots\dots(1)$$

dengan pengertian:

RCF adalah *relative centrifugal force* (700);

d adalah diameter putaran (mm) antara ujung kedua ujung dasar tabung yang berlawanan saat berputar.

- Setelah benda uji diputar di sentrifus, periksa setiap tabung dan catat bila ada lapisan partikel yang mengapung dipermukaan.

CATATAN 3: Material yang mengapung merupakan bagian dari material yang tidak mengendap dengan berat jenis lebih kecil dari berat jenis toluen (0,87 g/mL pada temperatur 25°C). Material yang mengapung pada kondisi ini adalah partikel atau udara yang terperangkap. Tidak semua material yang mengapung dapat ditentukan karakteristiknya dengan metode ini.

- e) Tuangkan larutan dari tabung sentrifus tanpa menyebabkan hilangnya material yang mengendap. Bersihkan endapan dengan toluen, kocok perlahan untuk membersihkan bagian yang tidak larut dan masih menempel pada dinding tabung.
- f) Ulangi pemutaran benda uji di sentrifus untuk mengendapkan bagian yang tidak larut dengan sempurna.
- g) Simpan tabung sentrifus yang berisi endapan dalam oven pada temperatur $130^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ minimum 20 menit. Dinginkan dalam desikator selama minimum 30 menit lalu timbang dengan ketelitian 1 mg. Ulangi pengeringan dan penimbangan sampai mendapatkan berat yang konstan.
- h) Alternatif metode untuk mengeringkan tabung, dapat dipergunakan desikator vakum.
- i) Simpan tabung yang berisi endapan sampai akan digunakan untuk pengujian selanjutnya.

11 Perhitungan dan pelaporan

- a) Hitung persentase kelarutan dalam toluen dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persen kelarutan} = 100 - [(A/B) \times 100] \dots\dots\dots (2)$$
 dengan pengertian:
 A adalah berat total bagian yang tidak larut;
 B adalah berat total contoh uji.
- b) Laporkan hasil dengan ketelitian 0,01%.
- c) Apabila dalam kedua tabung terdapat material yang mengapung, seperti yang diterangkan dalam Butir 10 d) maka tambahkan keterangan dalam laporan bahwa benda uji tersebut mengandung bagian yang tidak terlarut dengan berat jenis rendah.

12 Ketelitian

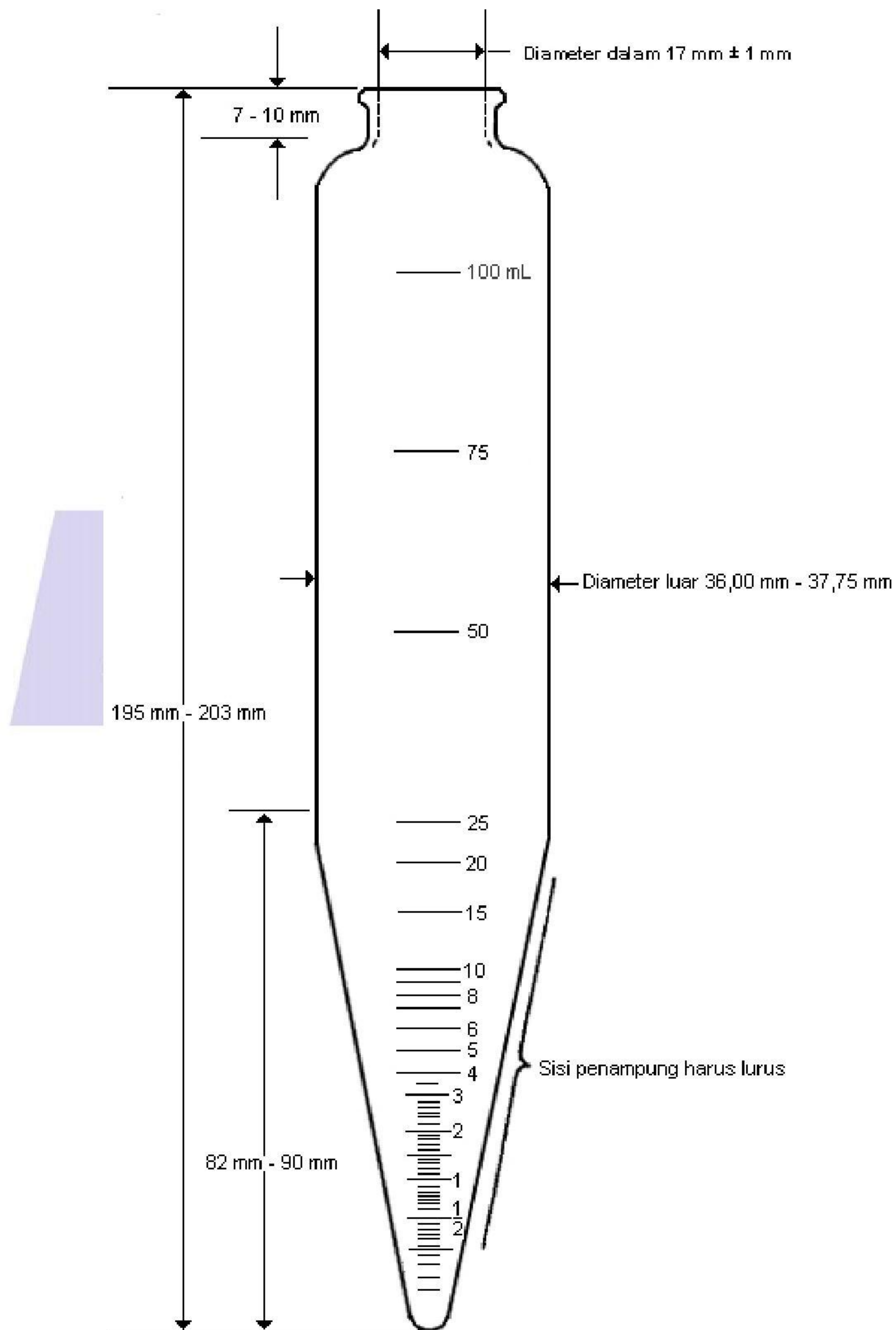
Gambaran tentang ketelitian dari metode ini dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1 Ketelitian pengujian

Jumlah laboratorium	Jenis aspal	Pengulangan	Rata-rata (% berat)	Deviasi Standar
1	Aspal Polimer	4	99,71%	0,20%
1	Aspal modifikasi *	4	99,19%	0,23%
* aspal modifikasi selain aspal polimer				

Lampiran A
(normatif)

Gambar



Gambar A.1 Tabung sentrifus 203 mm

Lampiran B (normatif)

Contoh formulir pengujian kelarutan aspal polimer

Contoh No :
 Contoh dari :
 Jenis contoh :
 Diterima tanggal :
 Dikerjakan tanggal :
 Selesai tanggal :

no	Uraian	Contoh 1		Contoh 2	
		Tabung 1	Tabung 2	Tabung 1	Tabung 2
1	Berat erlenmeyer + aspal, gram				
	Berat erlenmeyer (W_2'), gram				
	Berat aspal B gram				
2	Berat tabung sentrifus + bagian yang tak larut W_1 , gram				
	Berat tabung sentrifus W_2 , gram				
	Berat bagian yang tak larut $R = W_1 - W_2$, gram				
	Berat bagian yang tak larut $R_1 = R \text{ tb}_1 + R \text{ tb}_2$, gram				
3	Berat gelas erlenmeyer + bagian yang tak larut W_1' , gram				
	Berat gelas erlenmeyer W_2' , gram				
	Berat bagian yang tak larut $R_2 = W_1' - W_2'$, gram				
4	Berat bagian yang tak larut total $A = R_1 + R_2$, gram				
5	Persen Kelarutan aspal dalam Toluen (S), % berat = $(100 - A / B \times 100)$	$S_1 =$		$S_2 =$	
Persen Kelarutan aspal dalam Toluen rata-rata = $\frac{S_1 + S_2}{2}$ %					

.....200.....

Diperiksa oleh Penyelia :

Dikerjakan oleh Teknisi :

Tanggal :

Tanggal :

(.....)

(.....)

Lampiran C (informatif)

Contoh isian formulir pengujian kelarutan aspal polimer

Contoh No :
 Contoh dari :
 Jenis contoh :
 Diterima tanggal :
 Dikerjakan tanggal :
 Selesai tanggal :

no	Uraian	Contoh 1		Contoh 2	
		Tabung 1	Tabung 2	Tabung 1	Tabung 2
1	Berat erlenmeyer + aspal, (gram)				
	Berat erlenmeyer (W_2'), (gram)				
	Berat aspal B (gram)				
2	Berat tabung sentrifus + bagian yang tak larut W_1 , (gram)				
	Berat tabung sentrifus W_2 , (gram)				
	Berat bagian yang tak larut $R = W_1 - W_2$, (gram)				
	Berat bagian yang tak larut $R_1 = R \text{ tb}_1 + R \text{ tb}_2$, (gram)				
3	Berat gelas erlenmeyer + bagian yang tak larut W_1' , (gram)				
	Berat gelas erlenmeyer W_2' , (gram)				
	Berat bagian yang tak larut $R_2 = W_1' - W_2'$, (gram)				
4	Berat bagian yang tak larut total $A = R_1 + R_2$, (gram)				
5	Persen Kelarutan aspal dalam Toluena (S), % berat = $(100 - A / B \times 100)$	$S_1 =$		$S_2 =$	
Persen Kelarutan aspal dalam Toluena rata-rata = $\frac{S_1 + S_2}{2}$ %					

.....200.....

Diperiksa oleh Penyelia :

Dikerjakan oleh Teknisi :

Tanggal :

Tanggal :

(.....)

(.....)

Bibliografi

SNI 06-2438-1991, *Metoda pengujian kadar aspal (RSNI M-04-2004, Cara uji kelarutan aspal)*







BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id